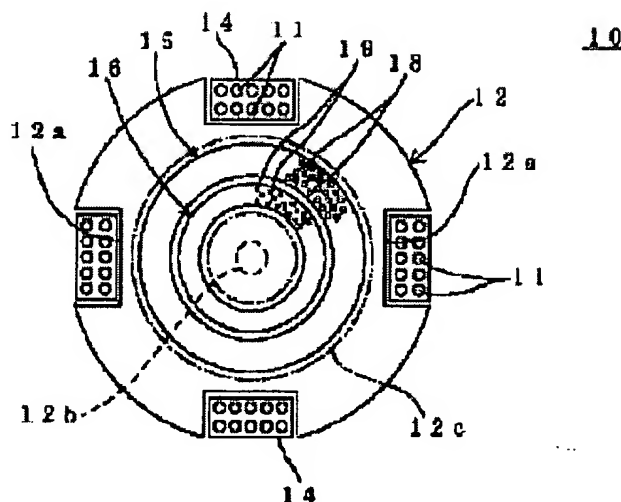


**CENTRIFUGAL SEPARATOR FOR ANALYTE****Patent number:** JP11156243**Publication date:** 1999-06-15**Inventor:** ITO TERUAKI**Applicant:** IDS KK**Classification:****- international:** **B04B9/14; G01N33/48; B04B9/00; G01N33/48; (IPC1-7): B04B9/14; G01N33/48****- european:****Application number:** JP19970337816 19971121**Priority number(s):** JP19970337816 19971121[Report a data error here](#)**Abstract of JP11156243**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the centrifugal separator for an analyte so that the rotation of its turntable is balanced with higher precision during centrifugal separation.

**SOLUTION:** When an eccentric turntable 12 is rotated, the ball balancers 18 and 19 in the annular passages 15 and 16 are respectively moved to the opposite side of the eccentric side by utilizing the unbalancing power due to the eccentricity to compensate the unbalance. Consequently, the noise due to the unbalance during the rotation of the turntable 12 and the vibration of the turntable 12 and test tubes 11 are suppressed.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J'P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156243

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 4 B 9/14

B 0 4 B 9/14

G 0 1 N 33/48

C 0 1 N 33/48

J

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-337816

(22) 出願日 平成9年(1997) 11月21日

(71) 出願人 397054691

株式会社アイディエス

熊本県熊本市長嶺町362番地 2

(72) 発明者 伊藤 照明

熊本県熊本市長嶺町362番地 2 株式会社  
アイディエス内

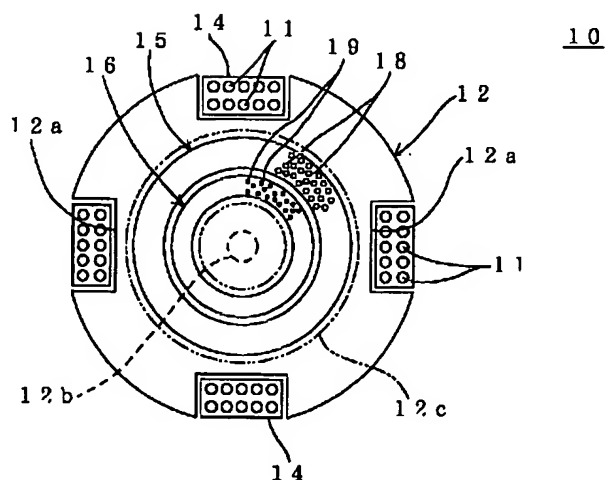
(74) 代理人 弁理士 安倍 逸郎

(54) 【発明の名称】 検体用遠心分離機

(57) 【要約】

【課題】 遠心分離中の回転テーブルの回転バランスをより高精度にとることができる検体用遠心分離機を提供する。

【解決手段】 回転テーブル12の回転中、この回転テーブル12に重心の偏りがあると、その偏重を原因としたアンバランス力を利用して、環状路15、16内のボールバランス18、19が、それぞれ回転テーブル12の偏重側とは反対側へ移動し、このアンバランスを打ち消す。これにより、回転テーブル12の回転中における回転のアンバランスを原因とした騒音や、回転テーブル12および試験管11の振動の発生を抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 血液または尿などの検体を収納する複数本の検体容器が着脱可能に装着されて、かつ、テーブル中心点を中心とする環状路が設けられた回転テーブルと、

上記環状路内に収納されて、上記回転テーブルの回転時のバランスをとる複数個のボールバランスと、駆動部を有して、上記回転テーブルを高速回転させる回転手段とを備えた検体用遠心分離機。

【請求項2】 上記環状路は、上記回転テーブルに同心円状で複数条配設された請求項1に記載の検体用遠心分離機。

【請求項3】 上記複数条あるそれぞれの環状路には、異径のボールバランスが収納された請求項2に記載の検体用遠心分離機。

【請求項4】 上記ボールバランスは、その表面がゴムまたは合成樹脂によって被覆された請求項1～請求項3の内、いずれか1項に記載の検体用遠心分離機。

【請求項5】 上記ボールバランスの表面には、滑性の大きなコーティング剤が塗布された請求項4に記載の検体用遠心分離機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、血液や尿などの検体中から、検査に必要な成分を遠心分離するための検体用遠心分離機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば各種の血液検査を行う前には、遠心分離により試験管（検体容器）内の血液（検体）を血清と血餅とに分離し、このうちの上澄み液である血清だけを分取後、複数本の検査容器に分注するという前処理が施されている。この際、血液を効率良く血清および血餅に分離する装置として、検体専用の遠心分離機が開発されている。従来、この検体遠心分離機として、例えば本願出願人が先に出願して特許された特許第2574126号公報に記載されたものが知られている。この従来技術は、テーブル外周部に試験管が着脱可能に装着される回転テーブルを備え、この回転テーブルを回転モータにより高速回転させることで、試験管中の血液を、その比重差で血清と血餅とに遠心分離する構造の装置である。なお、各試験管は、回転テーブルの外周部に、その周方向に一定ピッチで配置された装着部に、それぞれ装着されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の遠心分離機において、各試験管に注入された血液を遠心分離する際は、回転テーブルの回転中のバランス（以下、回転バランス）が問題となる。すなわち、回転テーブルの一部に試験管が偏って装着されると、回転中の回転テーブルのテーブル軸にブレが生じて、騒音が発生したり、

ひどい場合には回転テーブルが振動するおそれがあった。そこで、従来、これを解消する目的で、試験管が装着されていない所定の装着部に、それぞれダミーの試験管を装着して、回転テーブルに装着された試験管の本数を、回転バランスがとれる本数に調整していた。しかしながら、各試験管に注入された血液の量は、通常、試験管ごとに異なっている。したがって、このようなダミー試験管を用いる方法では、正確に回転テーブルの回転バランスをとることはむずかしいという問題があった。

## 【0004】

【発明の目的】そこで、この発明は、遠心分離中の回転テーブルの回転バランスをより高精度にとることができる検体用遠心分離機を提供することを、その目的としている。また、この発明は、遠心分離中のボールバランス同士の衝突などによる騒音を防止することができる検体用遠心分離機を提供することを、その目的としている。さらに、この発明は、ボールバランスが環状路を円滑に移動することができる検体用遠心分離機を提供することを、その目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、血液または尿などの検体を収納する複数本の検体容器が着脱可能に装着されて、かつ、テーブル中心点を中心とする環状路が設けられた回転テーブルと、上記環状路内に収納されて、上記回転テーブルの回転時のバランスをとる複数個のボールバランスと、駆動部を有して、上記回転テーブルを高速回転させる回転手段とを備えた検体用遠心分離機である。ここでいう検体としては、血液、尿などが挙げられる。また、検体容器は、例えば試験管、採血管など、検体が扱える容器であればその種類、大きさ、形状、材質など限定されない。

【0006】回転テーブルに装着される検体容器の本数は、例えば2本、3本、4本、5本などの複数本である。これらの検体容器は、通常、円形の回転テーブルの外周部に、その周方向へ向かって一定角度（例えば45°、60°、90°、120°、180°）ごとに配設される。これは、回転テーブルの回転バランスをとりやすくするためである。その際、検体容器は、例えば複数個の装着部が配設されたアダプタを用いて、一まとめに装着してもよい。また、テーブル外周部の全域に、その周方向に向かって一列または複数列でもって配設してもよい。さらに、回転テーブルにおける環状路の形成位置は限定されない。例えば、回転テーブル上の検体容器の装着部よりテーブル中心側に設けたり、この装着部よりテーブル外周側に設けてもよい。環状路は回転テーブルに真円状に配設された溝または管などで形成される。環状路の断面形状は限定されない。例えば円形、楕円形、三角形以上の多角形など、任意の形状でよい。また、この環状路の断面積の大きさも限定されない。

【0007】ボールバランスとしては、例えば金属製の

球体、セラミック製の球体、プラスチック製の球体などが挙げられる。このうち、金属製の球体としては、例えば鉄、ステンレス、真鍮、銅、青銅などを素材とした比較的安価なものが好ましい。ボールバランスの大きさは、環状路内で、このボールバランスが自由に転動することができる大きさであればよい。例えば、この環状路が断面円形の場合、環状路の直径よりわずかに小さい程度でもよい。また、この環状路の直径の2分の1、3分の1といったサイズでもよい。この場合の具体的な寸法としては、例えば直径5〜15mm、特に10mm前後である。また、その重量も適宜の値とすることができる。

【0008】回転手段の駆動部としては、例えばパルスモータ、サーボモータといった電動モータなどを採用することができる。回転手段としては、この駆動部により回転テーブルを周方向へ回転可能な動力伝達機構を有していれば限定されない。例えば、駆動部の出力軸にジョイントにより回転テーブルのテーブル軸を連結した構成であったり、プーリや動力伝達ベルトを用いる構成であったり、ギヤ方式のものであってもよい。

【0009】請求項2に記載した発明は、上記環状路が、上記回転テーブルに同心円状で複数条配設された請求項1に記載の検体用遠心分離機である。環状路の条数は、例えば2条、3条、4条、5条など限定されない。また、各環状路には、同一素材または同一サイズのボールバランスを収納してもよい。一方、異なる素材のボールバランスを収納してもよい。もちろん、各環状路に収納されるボールバランスの個数は、複数個であれば限定されない。

【0010】請求項3に記載した発明は、上記複数条あるそれぞれの環状路に、異径のボールバランスが収納された請求項2に記載の検体用遠心分離機である。各環状路用のボールバランス同士の異径の度合いは任意である。

【0011】請求項4に記載した発明は、上記ボールバランスは、その表面がゴムまたは合成樹脂によって被覆された請求項1〜請求項3のうちのいずれか1項に記載の検体用遠心分離機である。ここでいうボールバランスの被覆用のゴムとは、天然ゴム、合成ゴムのいずれでもよい。また、合成樹脂としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS、ポリカーボネイト、ポリ塩化ビニルなど、その素材は限定されない。

【0012】請求項5に記載した発明は、上記ボールバランスの表面には、滑性の大きなコーティング剤が塗布された請求項4に記載の検体用遠心分離機である。自滑性の大きなコーティング剤としては、例えばジエチレングリコールなどが挙げられる。コーティング剤を塗布することにより、ボールバランス外面の摩擦係数を小さくするものである。

【0013】

【作用】請求項1〜請求項5に記載の発明によれば、回転テーブルに複数本の検体容器を装着して、駆動部により回転手段を作動させると、この回転手段により回転テーブルが周方向へ高速回転する。これにより、検体容器に収納された検体が遠心分離される。この際、仮に複数本の検体容器が装着された回転テーブルに、この容器の装着位置などを原因とする重心的な偏りがあっても、回転テーブルの回転中、例えば回転テーブルに偏在された検体容器のアンバランス力を利用して、この回転テーブルの回転力と振動系の特性により、この環状路内のボールバランスが、それぞれ回転テーブルの偏重側（例えば検体容器が多く装着された側）とは反対側へ移動して、このアンバランスを打ち消す。

【0014】これにより、検体容器を回転テーブルに装着する際において、各検体容器の装着位置を、この回転バランスがとれる位置に調整する必要がないとともに、各検体容器に収納された検体の量を統一するといったことなども不要となる。したがって、使用者は、複数本の検体容器を、単に回転テーブルの任意箇所に装着するだけで、回転バランスがとれた円滑な検体の遠心分離が可能となる。この結果、回転テーブルの高速回転中における騒音や、回転テーブルおよび検体容器の振動の発生を抑制することができる。

【0015】特に、請求項2に記載の発明によれば、環状路が、回転テーブルに同心円状態で複数条配設されているので、回転テーブルの高速回転中、他と比較するとテーブル中心側にある環状路に収納されたボールバランスと、他と比較するとテーブル外周側にある環状路に収納されたボールバランスとは、テーブル中心点からの距離の違いで起きる各ボールバランスにかかる遠心力の違いにより、それぞれ異なる速度でもって、前述した回転テーブルの偏重側とは反対側へ移動する。これにより、比較的低い回転数の段階から回転テーブルの回転のアンバランス状態を回避することができるとともに、高速回転に到達した後も、単独条の環状路の場合に比べて、安定的な回転バランスがとれる。

【0016】また、請求項3に記載の発明によれば、回転テーブルに複数条配設された各環状路内に、異径のボールバランスを各々収納しているので、請求項2において述べたような、テーブル中心点から各環状路までの距離の違いから起きる各環状路内における異径のボールバランスの動きの差が大きくなる。これにより、低速回転中の回転アンバランスの回避や、高速回転中の安定した回転バランスの維持がさらに良好となる。

【0017】さらに、請求項4に記載の発明によれば、各ボールバランスの表面がゴムまたは合成樹脂によって被覆されているので、回転テーブルの回転中、例えば環状路内を移動するボールバランス同士がぶつかり合ったり、環状路の内周面にボールバランスが衝突しても、それぞれのボールバランスに被覆されたゴムや合成樹脂が

緩衝材の役割をはたす。この結果、このようなボールバランスの衝突を原因とした遠心分離中の騒音などを防止することができる。

【0018】さらにまた、請求項5に記載の発明によれば、ボールバランスの表面に自滑性の大きなコーティング剤を塗布しているので、回転テーブルの回転中、ボールバランスは、スムーズに環状路の内周面に沿って、回転テーブルの偏重側とは反対側へ向かって移動することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る検体用遠心分離機を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例に係る検体用遠心分離機の平面図である。図2はこの発明の一実施例に係る検体用遠心分離機の正面図である。図3は回転テーブルの要部拡大断面図である。図4はボールバランスの正面図である。

【0020】図1、図2において、10は一実施例に係る検体用遠心分離機であり、この検体用遠心分離機10は、検体としての血液を収納する検体容器の一例である試験管11が着脱可能な回転テーブル12と、この回転テーブル12を高速回転させる回転手段13とを備えている。回転テーブル12の外周部には、その周方向へ向かって90°ピッチで、合計4個の切欠部12aが形成されている。各切欠部12aには、試験管11を回転テーブル12に着脱可能に装着するアダプタ14が配設されている。なお、各アダプタ14には、5本ずつ2列、合計10本の試験管11の装着部が配設されている。しかも、これらのアダプタ14は、垂直面内で所定角度だけ回転することができるように、対応する切欠部12aに軸支されている。また、回転テーブル12の中心部の下面には、テーブル軸12bが垂設されている。

【0021】図3、図4に示すように、回転テーブル12の中心部付近には、テーブル中心点を中心にした同心円状でもって、大小2条の環状路15、16が配設されている。両環状路15、16は、それぞれ断面半円形状の環状溝からなる。このうち、テーブル外周側にある比較的断面積が大きな環状路15の内部には、ゴム17で表面が被覆された比較的大径なボールバランス18が、多数個収納されている(図4(a)参照)。ボールバランス18はステンレス製の球体である。このゴム17の表面には、自滑性に優れたジエチレングリコールが適量だけコーティングされている。一方、テーブル中心側にある比較的断面積が小さな環状路16の内部には、同様にゴム17で表面が被覆された比較的小径なボールバランス19が、多数個収納されている(図4(b)参照)。ボールバランス19はステンレス球である。この小径のボールバランス19も、ゴム17の表面にジエチレングリコールが塗布されている。

【0022】図1、図2に示すように、上記回転手段13は、駆動部の一例である遠心モータ20を備えてい

る。遠心モータ20は、支持板21および緩衝材22を有する支持構造体によって、基台23に片持ち状態で支持されている。遠心モータ20の上向きになった出力軸20aには、ジョイント24により、回転テーブル12のテーブル軸12aが連結されている。遠心モータ20により回転テーブル12を回転することで、各アダプタ14の下部が垂直面内でテーブル外方へ若干回転しながら、テーブル周方向へ高速回転する。これにより、各アダプタ14に収納された試験管11に注入された血液が、上澄み液の血清と、沈下した血餅とに遠心分離される。なお、図1において、12cは環状路(半円形断面の環状溝)15、16を閉止するためのプラスチック板製の溝カバーであり、回転テーブル12にネジ止めされている。また、これらの環状路15、16は断面円形の中空パイプを環状に湾曲形成してあってもよい。

【0023】次に、この一実施例に係る検体用遠心分離機10の作動を説明する。図1、図2に示すように、図外のロボットハンドを操作して、回転テーブル12の各アダプタ14に、それぞれ10本ずつ試験管11を収納する。その後、遠心モータ20によって回転テーブル12を周方向へ高速回転する。これにより、試験管11内の血液は、血清と血餅とに遠心分離される。ところで、回転中の回転テーブル12は、各試験管11の装着後の重心位置がテーブルの中心点にあるときは、テーブル軸12bの軸線回りを円滑に回転する。しかしながら、試験管11の装着時に、回転テーブル12の回転バランスを考慮しなかった場合には、回転テーブル12上に偏荷重が生じてしまう。

【0024】すなわち、この偏重状態で回転テーブル12が回転すると、従来装置では、テーブル軸12bにブレが生じ、騒音が発生したり、ひどいときにはこの音と同時に回転テーブル12が振動するおそれがあった。しかしながら、この実施例の検体用遠心分離機10では、回転テーブル12に装着された試験管11のアンバランス力を利用して、この回転テーブル12の回転力と振動系の特性により、各環状路15、16内のそれぞれのボールバランス18、19が、回転テーブル12の偏重側(試験管11がより多く装着された側)とは反対側へ向かって移動していく。これにより、アンバランス状態が打ち消され、回転テーブル12は安定した高速回転を行う。また、ここでは2条の環状路15、16を配備したので、比較的低い回転数から回転テーブル12の回転アンバランスを回避できるとともに、高速回転に達した後も、単独条の環状路に比べて、安定した回転バランスをとることができる。

【0025】このように、回転テーブル12に、複数個のボールバランス18、19を収納した環状路15、16を設けたので、試験管11を回転テーブル12に装着する際、使用者は、とりわけ回転テーブル12の回転バランスを考慮しなくても、単に試験管11を、各アダプ

タ14の任意位置にある装着部へ装着すれば、自動的に回転バランスがとれた安定的な遠心分離を行うことができる。したがって、回転テーブル12の高速回転中におけるアンバランスによる騒音の発生や、回転テーブル12および試験管11の振動の発生を抑制することができる。

【0026】また、各環状路15、16内に、異径のボールバランス18、19を各々収納しているため、各環状路15、16内におけるボールバランス18、19の動きの差が大きくなる。これにより、低速回転中の回転アンバランスの回避や、高速回転中の安定的な回転バランスの維持がさらに良好となる。そして、各ボールバランス18、19の表面がゴム17によって被覆されているため、回転テーブル12の回転中、例えば環状路15、16内を移動するボールバランス18、19同士がぶつかり合ったり、環状路15、16の内周面にボールバランス18、19が衝突しても、それぞれのボールバランス18、19の表面を覆うゴム17が、緩衝材の役割をはたす。この結果、この衝突を原因とした遠心分離中の騒音を防止することができる。

【0027】さらにまた、ボールバランス18、19の表面に自滑性の大きなジエチレングリコールを塗布しているため、回転テーブル12の回転中、ボールバランス18、19は、スムーズに環状路15、16の内周面に沿って、回転テーブル12の偏重側とは反対側へ向かって移動することができる。

【0028】

【発明の効果】請求項1～請求項5に記載の発明によれば、回転テーブルの高速回転中、この回転テーブルに重心の偏りがあると、その偏重を原因としたアンバランス力を利用して、環状路内のボールバランスが、それぞれ回転テーブルの偏重側とは反対側へ移動し、このアンバランスを打ち消すように構成したので、回転テーブルの高速回転中におけるこの回転アンバランスを原因とした騒音の発生や、回転テーブルおよび検体容器の振動の発生を抑えることができる。

【0029】特に、請求項2に記載の発明によれば、環状路を回転テーブルに同心円状で複数条配設したので、

比較的低い回転数からでも回転テーブルの回転アンバランスを回避することができるとともに、また高速回転に到達後も、単独条の環状路に比べて、安定した回転バランスがとれる。

【0030】また、請求項3に記載の発明によれば、複数条の環状路に収納されたボールバランスをそれぞれ異径としたため、各環状路におけるボールバランスの動きの差が大きくなる。この結果、前述した低速回転中の回転アンバランスの回避、および、高速回転中の安定的な回転バランスの維持がさらに良好となる。

【0031】そして、請求項4に記載の発明によれば、各ボールバランスの表面をゴムまたは合成樹脂により被覆したので、ボールバランスの衝突を原因とした検体の遠心分離中の騒音を防止することができる。

【0032】さらに、請求項5に記載の発明によれば、ボールバランスの表面に自滑性の大きなコーティング剤を塗布したので、回転テーブルの回転中、ボールバランスは円滑に環状路の内周面に沿って回転テーブルの偏重側とは反対側へ移動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る検体用遠心分離機の平面図である。

【図2】この発明の一実施例に係る検体用遠心分離機の正面図である。

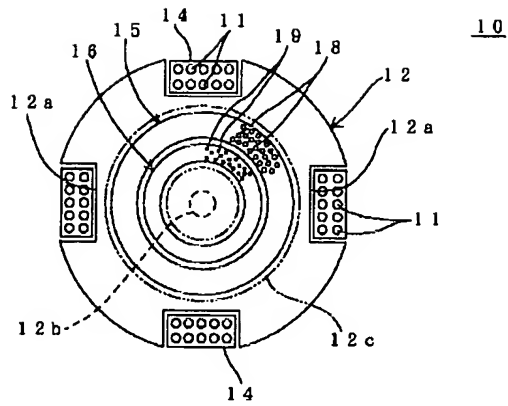
【図3】この発明の一実施例に係る回転テーブルの要部拡大断面図である。

【図4】この発明の一実施例に係るボールバランスの正面図である。

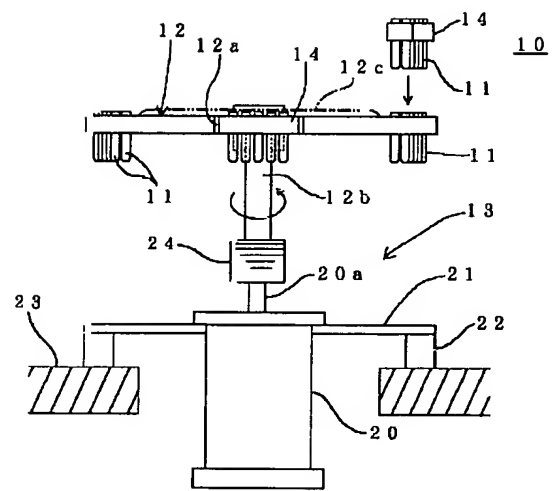
【符号の説明】

- 10 検体用遠心分離機、
- 11 試験管（検体容器）、
- 12 回転テーブル、
- 13 回転手段、
- 15、16 環状路、
- 17 ゴム、
- 18、19 ボールバランス、
- 20 遠心モータ（駆動部）。

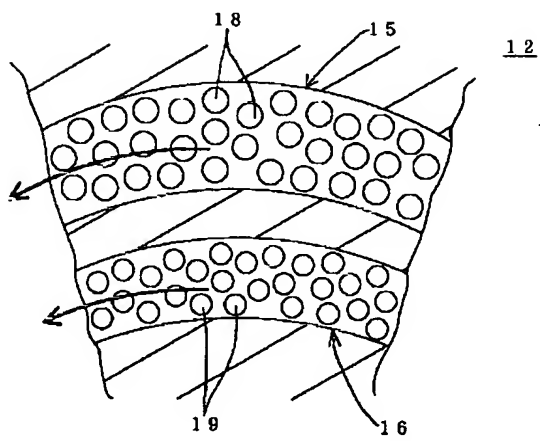
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

